

(9)

JP 2005-194294 A 2005.7.21

フッ化物の含有量：5質量％以下

フッ化物は低誘電率膜及び配線の表面を薄く除去して汚染物質を浮かせるため、特にアッシング残渣を除去する場合に有効な成分である。フッ化物の含有量が5質量％を超えるとその効果が飽和するため、フッ化物の含有量は5質量％以下とする。より具体的には、低誘電率膜に付着したパーティクルを除去する場合は、フッ化物の含有量は0.1質量％以下でよく、フッ化物を含有しなくてもよい。これに対して、ビア内のアッシング残渣を除去する場合は、フッ化物を0.01乃至5質量％の範囲で含有することが好ましく、0.5乃至1質量％の範囲で含有することがより好ましい。

【0035】アルカリ成分：30質量％以下

アルカリ成分は洗浄液のpHを調整するために添加する成分である。アルカリ成分の含有量が30質量％を超えると、洗浄液が過度にアルカリ性となってしまう、洗浄効果が低下する。このため、アルカリ成分の含有量は30質量％以下とする。より好適には、低誘電率膜に付着したパーティクルを除去する場合は、洗浄液のpHを2乃至5とすることが好ましく、このためのアルカリ成分の含有量は0.1質量％以下である。即ち、アルカリ成分を添加していない洗浄液のpHは2乃至3程度であるため、洗浄液のpHを2乃至3として使用する場合は、特にアルカリ成分を添加する必要はない。しかし、洗浄液のpHを2乃至5の範囲で任意に調整したい場合は、0.1質量％以下のアルカリ成分を適宜添加する。なお、洗浄液のpHが5より高くなると、低誘電率膜に付着したパーティクルを除去する場合においては、粒子除去性及び防食性がやや低下する。また、ビア内に残留したアッシング残渣物を除去する場合は、洗浄液のpHを4乃至10とすることが好ましく、そのためのアルカリ成分の含有量は0.01乃至20質量％であり、より好ましくは、pHを6.5乃至8.5とし、アルカリ成分の含有量を1乃至8質量％とする。

【0036】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態は、前述の第1の実施形態に係る洗浄液を使用する半導体装置の製造方法である。図2は本実施形態に係る半導体装置の製造方法を示すフローチャート図である。一般に、半導体装置を製造する際には、例えば直径が8インチのウェハ状の表面に、不純物拡散層、STI (Shallow Trench Isolation: 浅溝埋込分離) 領域等を形成した後、半導体基板の表面上にゲート絶縁膜及びゲート電極等を形成する。その後、この半導体基板上に層間絶縁膜と配線とを交互に形成して多層配線層を形成する。層間絶縁膜を形成する際には、SiOCからなる低誘電率膜 (Low-k膜) を成膜した後、CMP等により表面を平坦化し、その後、本実施形態の洗浄方法を適用して基板を洗浄する。

【0037】

以下、本実施形態の洗浄方法について詳述する。図2のステップS1に示すように、CMPにより低誘電率膜の表面を平坦化すると、研磨剤等に起因するパーティクルが発生し、半導体基板及び層間絶縁膜 (以下、総称して基板という) を汚染する。そこで、次に、ステップS2に示すように、前述の第1の実施形態に係る洗浄液を使用して基板を洗浄する。このとき、基板は1枚ずつブラシスクラブ法により例えば2分間洗浄する。これにより、基板からパーティクル及び金属汚染等の汚染が除去される。

【0038】

次に、ステップS3に示すように、純水、例えばDIW (Deionized Water: 脱イオン水) により、すすぎ (リンス) を例えば1分間行い、洗浄液を除去する。次に、ステップS4に示すように、基板をスピニングさせて乾燥させる。これにより、基板を洗浄することができる。

【0039】

本実施形態においては、前述の第1の実施形態に係る洗浄液により、低誘電率膜をCMPにより平坦化した後の基板を洗浄することにより、CMPにより発生したパーティクル